

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

DERWENT-ACC-NO: 1997-539483

DERWENT-WEEK: 199750

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Capsule enclosure apparatus for performing ultrasonic  
flaw detection test in nuclear power generation plant -  
has manifold meter which measures pressure application  
which vacuum gauge measures negative pressure generated  
in vacuum pumps connected to hoses which are built into  
rod

PATENT-ASSIGNEE: BABCOCK-HITACHI KK[HITG]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0036804 (February 24, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 08233790 A	September 13, 1996	N/A	010	G01N 029/28

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 08233790A	N/A	1995JP-0036804	February 24, 1995

INT-CL (IPC): G01N029/08, G01N029/10, G01N029/28, G21C017/003

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08233790A

BASIC-ABSTRACT:

The apparatus consists of a rod (3) through which seal parts (1,2) are inserted to seal the bottom mirror penetration part of a reactor pressure vessel and CRD housing. Holes (7-9) are provided in the seal parts. Rough structures (13) are provided mutually opposite in the seal parts. Hose (14,15) are built-in into the rod. The hose are connected to vacuum pumps (17,16) for internal and external seal respectively. A manifold meter (20) measures the pressure application produced in the pump (17) through a valve (19).

A vacuum gauge (18) measures negative pressure generated in a pump (16). The hose for an inner side seal is connected to a capsule tank (22) through a valve (21). A pressure indicator (23) and source (24) of the pressure application, are attached to the tank.

USE/ADVANTAGE - In testing building part of CRD stub tube and lower mirror of nuclear pressure vessel. Enables enclosing capsule in narrow clearance between CRD housing and CRD stub tube.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/25

TITLE-TERMS: CAPSULE ENCLOSE APPARATUS PERFORMANCE ULTRASONIC FLAW DETECT TEST  
NUCLEAR POWER GENERATE PLANT MANIFOLD METER MEASURE PRESSURE APPLY  
VACUUM GAUGE MEASURE NEGATIVE PRESSURE GENERATE VACUUM PUMP CONNECT  
HOSE BUILD ROD

ADDL-INDEXING-TERMS:

LIGHT COATER REACTOR

DERWENT-CLASS: K05 S03 X14

CPI-CODES: K05-B07G;

EPI-CODES: S03-E08A; S03-E08X; X14-C02;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1997-172633

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-448976

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-233790

(43)公開日 平成8年(1996)9月13日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 29/28			G 0 1 N 29/28	
	29/08	5 0 7	29/08	5 0 7
	29/10	5 0 7	29/10	5 0 7
G 2 1 C 17/003	GDB		G 2 1 C 17/00	GDBF

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平7-36804

(22)出願日 平成7年(1995)2月24日

(71)出願人 000005441

バブコック日立株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72)発明者 阿波村 宜夫

広島県呉市宝町6番9号 バブコック日立  
株式会社呉工場内

(72)発明者 西茂 俊明

広島県呉市宝町6番9号 バブコック日立  
株式会社呉工場内

(72)発明者 内田 重人

広島県呉市宝町6番9号 バブコック日立  
株式会社呉工場内

(74)代理人 弁理士 鶴沼 辰之

最終頁に続く

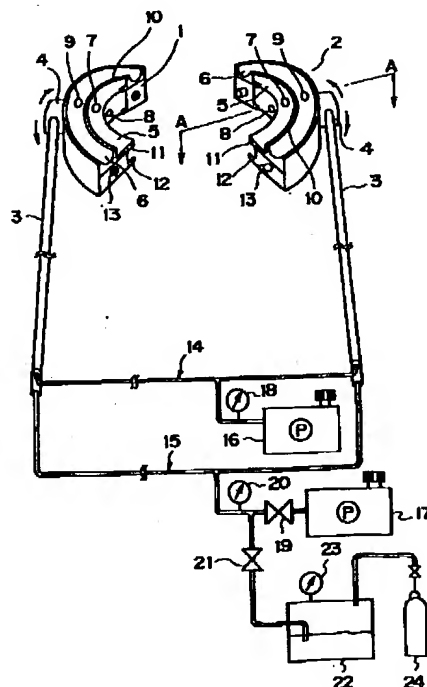
## (54)【発明の名称】 カップラント封入装置

## (57)【要約】

【目的】 原子炉下鏡とCRDハウジングの貫通部の狭隙部隙間に、容易かつ高精度にカップラントを封入できるカップラント封入装置を提供する。

【構成】 原子炉压力容器下鏡貫通部とCRDハウジングとをシールする分割のシール部1,2を差し込む棒3に連結し、シール部1,2には真空引き用の孔7,8,9があり、互いに組立容易な凹凸構造13を有する。一方、真空引き用のホース14,15は棒3の中に組込まれ、内外のシール用の真空ポンプ17,16に接続され、ポンプ16には真空計18が、ポンプ17にはバルブ19を経由し加圧も負圧も測定できる連成計20が取付けられる。内側シール用のホース15はバルブ21を経由してカップラントタンク22に接続され、タンク22には圧力計23と加圧源24が付属する。

【効果】 原子炉压力容器のCRDハウジングとCRDスタブチューブの狭い隙間に容易にカップラントを封入でき、溶接部の超音波探傷試験が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検査対象箇所への取付部で一体化する複数の分割部からなるシール部と、前記被検査対象箇所に密着する外側構造部と、前記被検査対象箇所の隙間内を真空引きする内側構造部と、前記隙間内にカップラントを封入する手段とから構成されたカップラント封入装置。

【請求項2】 前記内側構造部および外側構造部を、複数の被検査対象箇所の共通寸法に合わせられ、分割部を連結構造にすることにより、形状または寸法の異なる被検査対象箇所への取り付けが可能である請求項1に記載の装置。

【請求項3】 前記被検査対象箇所への外側構造部の密着は、真空による吸着によって行う請求項1に記載の装置。

【請求項4】 前記被検査対象箇所への外側構造部の密着は、加圧による巻きつけによって行う請求項1に記載の装置。

【請求項5】 前記カップラントが、水蒸気、水、アルコール、グリセリン、菜種油等の超音波を伝播する媒体である請求項1に記載の装置。

【請求項6】 前記内側構造部は、圧力を加えることによりカップラントを封入する請求項1に記載の装置。

【請求項7】 前記被検査対象箇所の検査後、前記隙間について、封入カップラントの真空引き、洗浄液封入、洗浄液の真空引き、大気開放等を行う隙間内洗浄手段を有する請求項1に記載の装置。

【請求項8】 前記被検査対象箇所への取付け、または前記カップラントの封入が、離れた位置で遠隔操作可能である請求項1に記載の装置。

【請求項9】 前記シール部、外側および内側構造部等を観察可能にする照明もしくはCCDカメラを取り付けた請求項1に記載の装置。

【請求項10】 前記被検査対象箇所のある狭隙部へのアクセス手段として、アクセス可能な寸法に分割され、棒、ワイヤ、チェーン、電磁石を含む磁石、車等の搬送手段により、前記被検査対象箇所へ搬送されて一体化される請求項1に記載の装置。

【請求項11】 前記被検査対象箇所への取付部の落下防止手段を備え、前記シール部等が外れることによるカップラントの飛散を防止するようにした請求項1に記載の装置。

【請求項12】 狭隙部にアクセスするため複数の分割され、各分割部が、形状的凹凸、嵌合、差し込み、磁石、真空吸着、加圧等により、被検査対象箇所の形状に追従して一体となる取付手段と、前記被検査対象箇所への取付部に、内側構造部および外側構造部の2重構造を有する密着手段と、前記外側構造部を真空引きすることにより、前記取付部を被検査対象箇所に密着させる吸着手段と、前記内側構造部を真空引きすることにより、前

記被検査対象箇所の隙間を真空にした後、前記隙間内にカップラントを封入する封入手段と、前記カップラントを封入して超音波探傷試験を行った後、前記内側構造部からカップラントを排出する排出手段と、前記カップラント排出後、前記内側構造部を真空引きすることにより、内側構造部を乾燥させる乾燥手段と、前記内側構造部の乾燥後、前記外側構造部に空気を送ることにより、前記取付部を被検査対象箇所から分離する分離手段と、前記分離した取付部を複数の分割し、狭隙部から取り出す取出手段と、からなるカップラント封入装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はカップラント封入装置に係り、特に、原子力発電プラント等において、狭隙部にある被検査対象箇所の隙間内カップラントを封入し、超音波探傷試験を行うのに好適なカップラント封入装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】原子力発電プラント等の検査に適用され、特に、軽水炉のCRDスタブチューブと原子炉圧力容器下鏡との溶接部の超音波探傷試験など、製造部品内の隙間のような障壁を介して、材料、溶接部等の超音波探傷試験を行う場合、例えば、CRDハウジングの内面から超音波探傷検査を行う場合など、CRDハウジングとCRDスタブチューブの間にある狭隙部の狭い隙間内カップラントを封入し、被検査対象箇所であるCRDスタブチューブと下鏡との溶接部の超音波探傷試験が行われる。

【0003】従来、軽水炉のCRDスタブチューブとCRDハウジングの間にある隙間内カップラントを封入する技術として、米国ゼネラル・エレクトリック・カンパニーによる特開平4-344458号公報記載の技術がある。これは、ガスを使用して隙間に封入し、超音波探傷試験を行う方法で、この方法は使用するガスに、例えばヘリウムのような空気よりも軽いガスをを用いることにより、狭い隙間内を自然に下から上にガスを封入することができるようにしたものである。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

(1)上記従来の技術では、超音波探傷試験についてガスというカップラントを使用するため音が伝わりにくく、実際の探傷が困難であるという欠点があった。

① 具体的には、隙間一超音波の周波数一音度によって異なるが、例えばヘリウムガスと水の往復透過率を比較すると、ヘリウムガスは水の約100分の1しか超音波が伝わらず、欠陥の識別が難しい。

② ヘリウムガスをカップラントにした場合、超音波が少しでも透過する周波数の範囲が狭く、実際の制御ができず、超音波ができない。

【0005】(2)超音波探傷試験について、カップラ

ントは、水、グリセリン等の液体が適していることは周知の事実であるが、対象箇所が人の手も入らなく狭く、且つ奥にあることに加え、0～0.3mmといった非常に狭い隙間に、重力にさからって約300mm以上の上まで液体を入れる必要があり、従来、適用が困難であった。

【0006】被検査対象箇所の周囲の状況を図面を用いて説明する。図22は原子炉压力容器構造図、図23は図22のイ部の詳細図、図24は図22のイ部を含む部分拡大図、図25は図24のAA断面図である。これらの図に示すように、原子炉压力容器30には、多数のCRDハウジング31およびICMハウジング32が混在しており、CRDハウジング31とCRDスタブチューブ33の間にある狭い隙間34に、下から上にカップラントを封入する必要がある。これにより、CRDスタブチューブ33と原子炉压力容器30の下鏡35の溶接部36の超音波探傷試験が可能となる。

【0007】(3)被検査対象箇所は、図22および図24に示したように、形状が球の形をした原子炉压力容器30の下鏡35を、CRDハウジング31が貫通した位置にあり、その被検査対象箇所の形状が一つづつ異なっている。例えば100箇所あると100通りの形状になっているという煩雑で困難な検査状況にある。

【0008】本発明の目的は、原子力压力容器のCRDハウジングの内面から超音波探傷検査を行う場合などに、従来できなかったCRDハウジングとCRDスタブチューブの間のような、製造部品内の狭隙部にある狭い隙間に、容易かつ高精度にカップラントを封入できるカップラント封入装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のカップラント封入装置は、被検査対象箇所への取付部で一体化する複数の分割部からなるシール部と、前記被検査対象箇所に密着する外側構造部と、前記被検査対象箇所の隙間内を真空引きする内側構造部と、前記隙間内にカップラントを封入する手段とから構成される。

【0010】すなわち、上記目的は狭隙部にアクセスするため複数の分割された封入装置で、各々がCRDハウジングの被検査対象箇所の位置で一体となりハウジングを包込むような手段と、封入装置を内外2重構造とすることにより被検査対象箇所を囲んだ後に2重構造の内外部分を独立して真空引きする手段をもち、封入装置の2重構造の外側構造部を真空引きすることにより、被検査体にしっかり吸着したのち、封入装置の2重構造の内側構造部を真空引きすることにより、隙間内を真空引きし、その後内側構造部について液体のカップラントと置換・封入させることにより達成され、また、その被検査対象箇所の形状が一つづつ異なっているため、その形状に追従可能な手段、接続部等を設けることにより解決、

達成される。

【0011】また、具体的には、本発明のカップラント封入装置は、狭隙部にアクセスするため複数の分割され、各分割部が、形状的凹凸、嵌合、差し込み、磁石、真空吸着、加圧等により、被検査対象箇所の形状に追従して一体となる取付手段と、前記被検査対象箇所への取付部に、内側構造部および外側構造部の2重構造を有する密着手段と、前記外側構造部を真空引きすることにより、前記取付部を被検査対象箇所に密着させる吸着手段と、前記内側構造部を真空引きすることにより、前記被検査対象箇所の隙間を真空にした後、前記隙間内にカップラントを封入する封入手段と、前記カップラントを封入して超音波探傷試験を行った後、前記内側構造部からカップラントを排出する排出手段と、前記カップラント排出後、前記内側構造部を真空引きすることにより、内側構造部を乾燥させる乾燥手段と、前記内側構造部の乾燥後、前記外側構造部に空気を送ることにより、前記取付部を被検査対象箇所から分離する分離手段と、前記分離した取付部を複数の分割し、狭隙部から取り出す取出手段とからなるものである。

【0012】

【作用】上記構成によれば、分割することにより狭隙部への挿入が可能になり、所定位置で一体化させ、被検査対象箇所に外側で密着し、内側で被検査対象箇所の隙間内を真空引きして、カップラントを封入することができる。

【0013】原子炉压力容器を例に本発明の作用を以下に詳述する。

① 狭隙部にアクセスするため、封入装置はCRDハウジングの配列の間を通り抜けられるよう複数の分割する。これら分割した封入装置はCRDハウジングと下鏡の貫通部の位置に挿入され、CRDハウジングを包込むように一体化する。これにより、各々が形状的に凹凸、はめあいや差し込み、磁石、真空吸着、加圧等によって互いの装置が組立てられることになる。

【0014】② 被検査対象箇所と接触する部分を内外2重構造とすることにより外側構造部と内側構造部を独立して真空引きまたは加圧することができる。

③ 2重構造の外側構造部を真空引きすることにより、原子炉压力容器の下鏡にしっかり吸着し、装置と下鏡の隙間を無くするとともに装置の荷重を支えることができる。

【0015】④ 2重構造の内側構造部をポンプ等により真空引きすることにより、CRDスタブチューブとCRDハウジングの間にある隙間を真空にすることができる。その後、内側部について水等液体のカップラントを封入することにより隙間全体にカップラントを満たすことができる。このとき内側構造部と外部構造部は独立しているため下鏡に吸着した装置が落形したり外れたりすることはない。

5

【0016】⑤ 超音波探傷試験完了後、2重構造の内側構造部のカップラントをポンプにより加圧・真空引きすることにより排出できる。

⑥ 超音波探傷試験完了後、2重構造の外側構造部に空気を送りこむことにより、原子炉压力容器の下鏡から装置を離すことができる。

⑦ 組立時と逆の手順で解体することにより複数に分離し、CRDハウジングの配列の間から取り出すことが可能となる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面を参照して説明する。

「実施例1」図1に、本発明の実施例1の基本概念図を示す。封入装置はCRDハウジングと原子炉压力容器下鏡貫通部とをシールする分割のシール部1、2、また、シール部を所定の位置まで差し込む棒3、シール部1、2と棒3とをつなぐ連結部4からなり、シール部1、2には、それぞれ内側シール部5、外側シール部6、内側シールをするために真空引きするための孔7、8、外側シールをするために真空引きするための孔9、2重のシール部の境界部でゴム等シール性の良いシート10等からなる。

【0018】内側シール部5は、さらに境界にゴム等シール性の良いシート11、12を持っている。さらにシール部1、2は、互いを簡単に組立できるような、磁石式の凹凸構造13となっている。一方、真空引きを行うためのホース14、15は棒3の中に組み込まれ、外側シール用真空ポンプ16、および内側シール用真空ポンプ17に接続される。

【0019】真空ポンプ16には真空計18が、真空ポンプ17には、バルブ19を経由して加圧も負圧も測定できる連成計20が取付けられる。内側シールに使用されるホース15は、さらにバルブ21を経由してカップラントタンク22に接続される。カップラントタンク22には、タンク内の圧力を監視する圧力計23と、タンク内を加圧する加圧源24とが付属する。

【0020】次に、図1ないし図12を用いて、その操作内容を説明する。図2は図1のAA断面図、図3～図7は本実施例による作業手順を示し、図3および図4はステップ1の平面図および立面図、図5および図6はステップ2の平面図および立面図、図7はステップ3の立面図である。また、図8～図12はそれぞれ原子炉下鏡との関係を示すステップ1～5の詳細図である。

【0021】(1) まず、作業ステップ1として、図3および図4に示すように、CRDハウジング31とICMハウジング32との配列の隙間が狭いため、本実施例の封入装置を2つに分割し縦にした状態で、棒3により所定の箇所まで挿入する。

【0022】(2) 次いで、作業ステップ2として、図5および図6に示すように、所定の位置に挿入が完了し

6

た棒3を回転させ、2つの封入装置が一つになるようにセットする。これは、図1に示した磁石式凹凸構造部13によって、差し込むことにより簡単に組み立てられる。

【0023】(3) 作業ステップ3として、一体となった封入装置を、図7に示すように、棒3を使って原子炉压力容器下鏡35とCRDハウジング31との隙間に押し当てる。押しあては、図1に示した連結部4が動くため、下鏡35の形状にあわせて簡単に行うことができる。

【0024】(4) 図8～図12の詳細図を用いてその後の動作を説明する。図8は、動作ステップ1として、本実施例の封入装置を原子炉下鏡35とCRDハウジング31との隙間に押し付けた状態を示している。動作ステップ2として、図9にハッチングで真空引きを示すように、電磁弁25を閉にして、外側シール用の真空ポンプを起動することにより、封入装置は原子炉压力容器の下鏡35に吸着する。

【0025】これを図1および図2で説明すると、磁石式凹凸構造部13により一体となったシール部1、2について、外側シール部6の空気は、ホース14および孔9を介して真空ポンプ16により排気され、外側シール部6の空間が真空となる。その結果、シール部1、2は原子炉压力容器の下鏡35に吸着する。

【0026】その後、図10に示すように動作ステップ3として、電磁弁25を開にすることにより、シール11、12の間の空間も孔8を介して真空になる。その結果、シール部1、2は、原子炉压力容器の下鏡35および当該部のCRDハウジング31に吸着し、そのまま連続して真空ポンプ16が運転される。

【0027】(5) 次に、動作ステップ4として図11に示すように、内側シール用の真空ポンプを起動することによりCRDハウジングとCRDスタップの隙間を真空にする。その後、動作ステップ5として、図12に示すように、カップラントを封入することにより隙間34にカップラントを充填することができる。

【0028】これを図1で説明すると、シール部1、2について内側シール部5の空気は、ホース15および孔7を介して真空ポンプ17により排気され、CRDハウジングとCRDスタップの隙間が真空になる。その後バルブ19を閉じバルブ21を開にすることによりカップラントタンク22より加圧源24により加圧されたカップラントが隙間に充填される。(加圧しなくても大気開放でもカップラントは隙間に充填される。)

(6) カップラントが封入されている確認は練成計20により監視される。

(7) 超音波探傷試験の間、CRDハウジングとCRDスタップの隙間に充填されたカップラントは、シールのわずかな間隔をくぐりぬけ、重力により滴下する。この滴下したカップラントは、シール11と12の間の真空

引きにより、孔8を経由して吸引され、周囲を汚染するのを防止する。

【0029】(8) 超音波探傷試験が完了した後は、バルブ21を閉じバルブ19を開にする。これによりCRDハウジングとCRDスタップの隙間に充填されたカップラントは真空ポンプ17により吸引される。

【0030】(9) カップラント吸引後、真空ポンプ16、17を停止し、大気開放にする。これにより封入装置は吸着力を失い、原子炉圧力容器の下鏡より外れる。

(10) 棒3を回転させることによりシール部1、2を外し、組立時と逆の手順で解体、取外しを行う。

【0031】「実施例2」本発明の実施例2として、図13～図20により、シール部を一体化した後、加圧によりシールし、その後、真空引きによりカップラントを充填する装置を説明する。

【0032】図13および図14に、その基本概念図を示す。本実施例の封入装置は、CRDハウジングと原子炉圧力容器下鏡貫通部をシールする分割のシール部41および42、また、シール部を所定の位置まで差し込む棒43からなり、シール部41、42には、それぞれ空気等の気体でふくらむゴム風船のような膨張シール部44がある。

【0033】シール部41、42には中央に溝があり、その中に歯を刻んだリング45、および、リング45を動かす歯車付きモータ46およびモータ47が取り付けられている。また、一方、膨張シール部44を膨らませるため、膨張シール部44はホース57を経由して加圧ポンプ48につながっている。

【0034】膨張シール部44には、真空引きやカップラントを入れるための孔49aおよびホース49がついており、棒43を介して真空ポンプ50につながっている。真空ポンプ50にはバルブ51を経由して加圧も負圧も測定できる連成計52が取付けられる。ホース49はさらにバルブ53を経由してカップラントタンク54に接続される。カップラントタンク54にはタンク内の圧力を監視する圧力計55とタンク内を加圧する加圧源56が付属する。

【0035】次に、図15～図20を用いて、その操作内容を説明する。

【0036】(1) 本実施例の操作に先立ち、まず、図13に示すように、CRDハウジングとICMハウジングの配列の隙間が狭いため、封入装置を2つに分割し竖にした状態で棒43により所定の箇所まで挿入する。

【0037】(2) 次いで、図15に示すように操作ステップ1として、所定の位置に挿入が完了した棒43を回転させ、CRDハウジング31を挟むようにして、2つの封入装置が一つになるようにセットする。

【0038】(3) 一つにセットされた封入装置は、図16に示すように操作ステップ2として、モータ46によってリング45を動かし、モータ47によってリング

45を受取るリング送りにより、シール部41、42がCRDハウジング31に巻きつけられ、一体化し外れなくなる。

【0039】(4) 操作ステップ3として図17に示すように、棒43を使って原子炉圧力容器下鏡35とCRDハウジング31の隙間に、本実施例の封入装置を押し当てる。

【0040】(5) その後、操作ステップ4として図18に示すように、加圧ポンプ48により膨張シール部44に空気を送りこみ、膨張シール部44を膨らませる。膨張シール部44はシール部41、42に固定されており、その膨張範囲は内側および上部に向かってゆく。

【0041】その結果、封入装置は原子炉圧力容器の下鏡35にしっかりと密着する。この場合、CRDハウジング31と下鏡35の貫通部の寸法が異なっても、膨張シール部44が膨張することによりカバーされる。

【0042】(6) 次に、図19に示すようにステップ5として、CRDハウジングとCRDスタップの隙間の空気は、ホース49および孔49aを介して真空ポンプ50により排気され、CRDハウジングとCRDスタップの隙間が真空になる。

【0043】その後、図13に示すバルブ51を閉じ、バルブ53を開にすることにより、図20に操作ステップ6として示すように、カップラントタンク54から加圧源56により加圧されたカップラントが隙間に充填される。(加圧しなくても大気開放でもカップラントは隙間に充填される。)

(7) 以下、図13において、カップラントが封入されている確認は練成計52より監視される。

(8) 超音波探傷試験が完了した後、バルブ53を閉じ、バルブ51を開にする。これによりCRDハウジングとCRDスタップの隙間に充填されたカップラントは、真空ポンプ50により吸引される。

【0044】(9) カップラント吸引後、真空ポンプ50を停止し、大気開放にする。

(10) 加圧ポンプ48を停止させ、膨張シール部44より空気を抜く。その後モータ46および47を駆動させ、リング45を動かし、シール部41、42が分割できるようにする。

(11) 棒43を回転させることにより、シール部41、42を外し、組立時と逆の手順で解体、取外しを行う。

【0045】「実施例3」本発明の実施例3として、シール部の分割を3つにし、アクセスの能力を高めた装置を図21に示す。本実施例は、カップラント封入装置のシール部を、分割部61、62、63に3分割した例である。本実施例によれば、封入装置のより高精度なアクセスが可能となる。

【0046】

【発明の効果】本発明によれば、CRDハウジングの内

面から超音波探傷検査を行う場合に、従来できなかったCRDハウジングとCRDスタブチューブの間にある狭い隙間に、カップラントを封入することが可能になるとともに、封入に必要な装置も、被検査箇所の形状にかかわらず1種類で行うことができる。従って最終的には、CRDスタブチューブと原子炉压力容器の下鏡との溶接部の超音波探傷試験が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる実施例1の基本概念図である。  
 【図2】図1のAA断面図である。  
 【図3】実施例1の作業ステップ1を示す平面図である。  
 【図4】図3の立面図である。  
 【図5】実施例2の作業ステップ2を示す平面図である。  
 【図6】図5の立面図である。  
 【図7】実施例1の作業ステップ3を示す立面図である。  
 【図8】実施例1のさらに詳細な動作ステップ1を示す説明図である。  
 【図9】実施例1のさらに詳細な動作ステップ2を示す説明図である。  
 【図10】実施例1のさらに詳細な動作ステップ3を示す説明図である。  
 【図11】実施例1のさらに詳細な動作ステップ4を示す説明図である。  
 【図12】実施例1のさらに詳細な動作ステップ5を示す説明図である。  
 【図13】本発明になる実施例2の基本概念図である。  
 【図14】図13のAA断面図である。  
 【図15】実施例2による操作ステップ1を示す説明図である。  
 【図16】実施例2による操作ステップ2を示す説明図である。  
 【図17】実施例2による操作ステップ3を示す説明図である。  
 【図18】実施例2による操作ステップ4を示す説明図である。  
 【図19】実施例2による操作ステップ5を示す説明図である。  
 【図20】実施例2による操作ステップ6を示す説明図である。  
 【図21】本発明になる実施例3の基本概念図である。  
 【図22】一般的な原子炉压力容器の構造図である。  
 【図23】図22のI部詳細図である。  
 【図24】図22の被検査対象箇所を示す断面図であ

る。

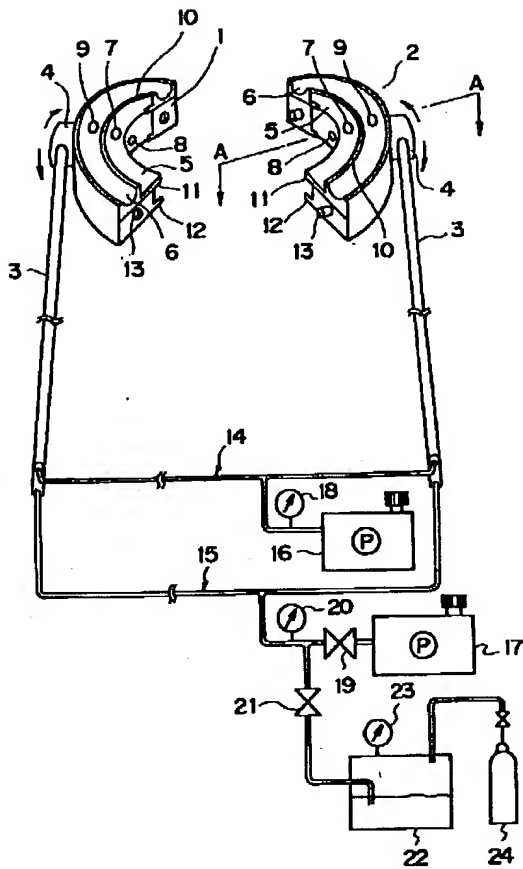
【図25】図24のAA矢視平面図である。

【符号の説明】

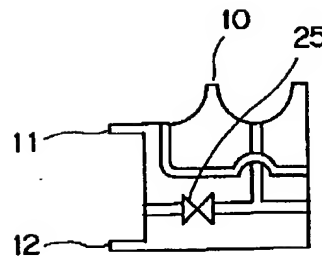
- 1、2 シール部
- 3 棒
- 4 連結部
- 5 内側シール部
- 6 外側シール部
- 7、8、9 孔
- 10 10、11、12 シート
- 13 凹凸構造
- 14、15 ホース
- 16、17 真空ポンプ
- 18 真空計
- 19 バルブ
- 20 20 連成計
- 21 バルブ
- 22 カップラントタンク
- 23 圧力計
- 24 加圧源
- 25 電磁弁
- 30 30 原子炉压力容器
- 31 CRDハウジング
- 32 ICMハウジング
- 33 CRDスタブチューブ
- 34 隙間
- 35 原子炉压力容器下鏡
- 36 溶接部
- 41、42 シール部
- 43 棒
- 44 膨張シール部
- 45 リング
- 46、47 モータ
- 48 加圧ポンプ
- 49 ホース
- 49a 孔
- 50 真空ポンプ
- 51 バルブ
- 52 連成計
- 40 53 バルブ
- 54 カップラントタンク
- 55 圧力計
- 56 加圧源
- 57 加圧ホース
- 61、62、63 分割部



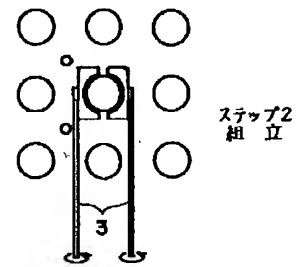
【図1】



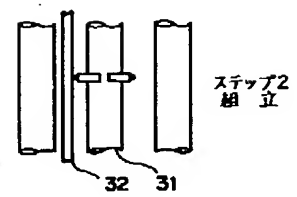
【図2】



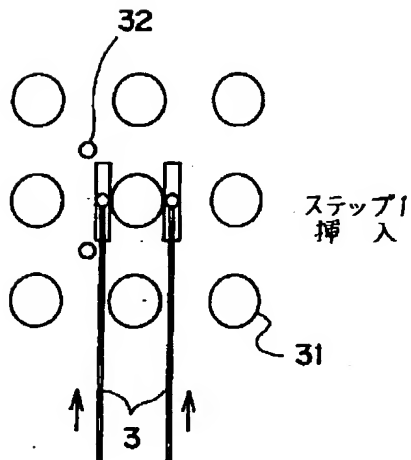
【図5】



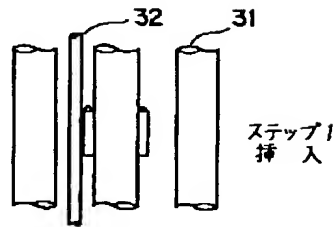
【図6】



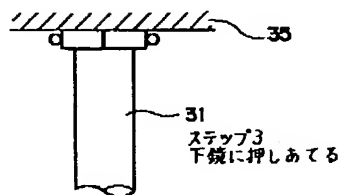
【図3】



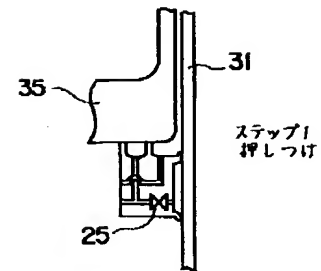
【図4】



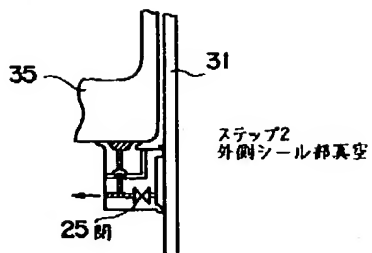
【図7】



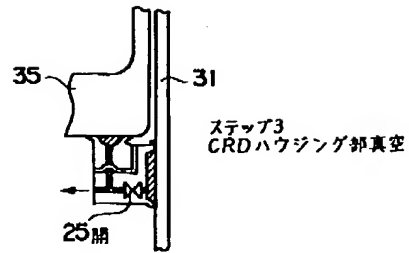
【図8】



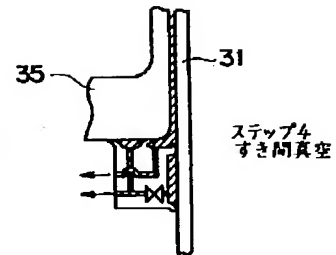
【図9】



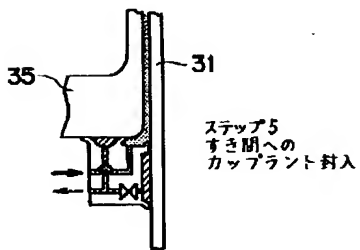
【図10】



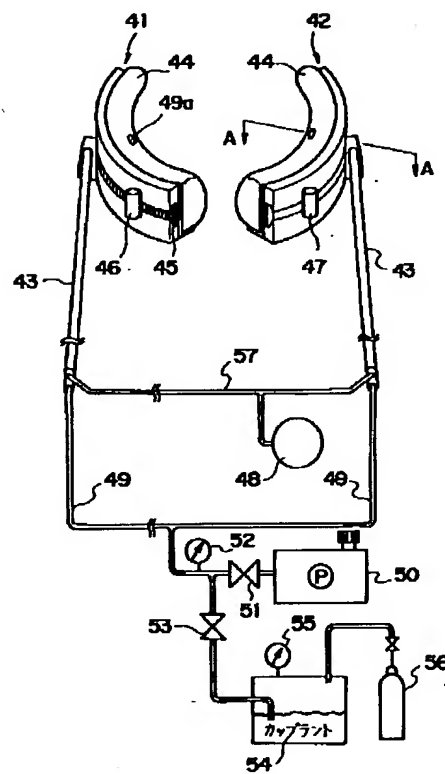
【図11】



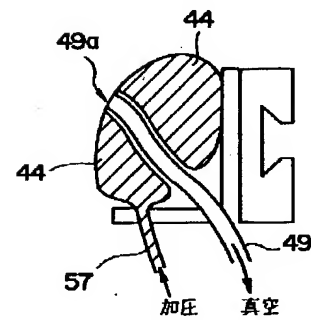
【図12】



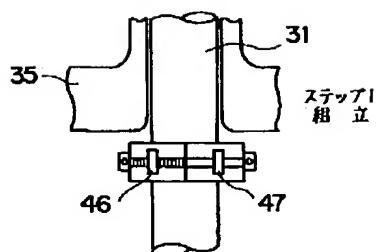
【図13】



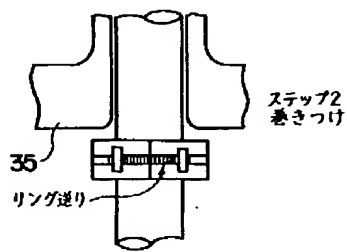
【図14】



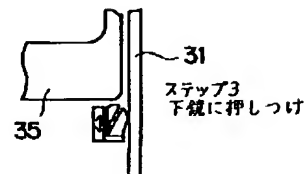
【図15】



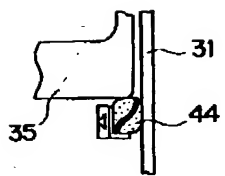
【図16】



【図17】

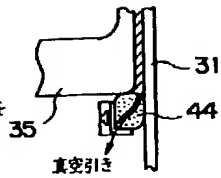


【図18】



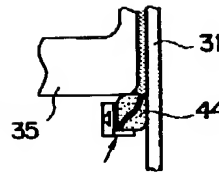
ステップ4  
膨張シール部を  
ふくらませる

【図19】



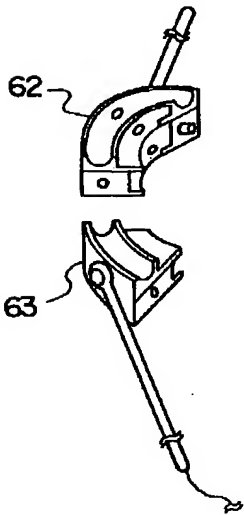
ステップ5  
すき間を真空引き

【図20】

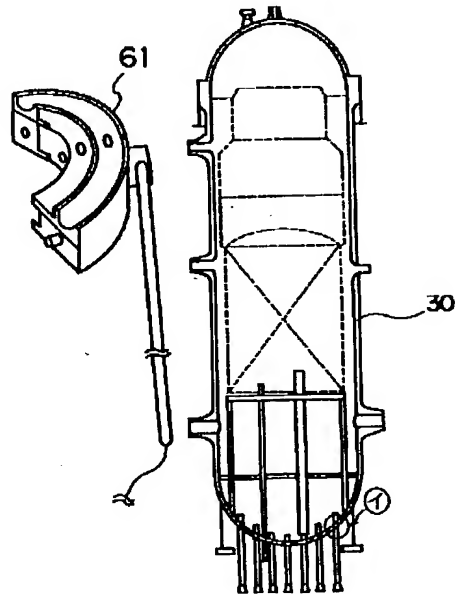


ステップ6  
すき間に  
カップラント封入

【図21】

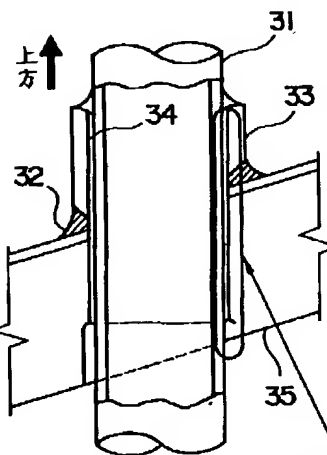


【図22】



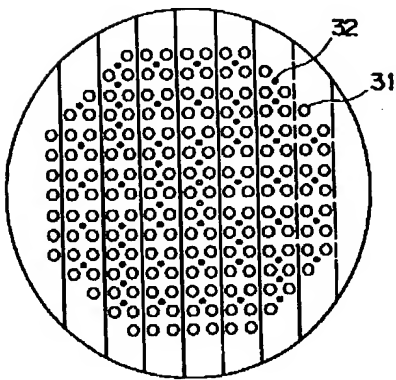
封入装置を3分割した場合の例

【図23】

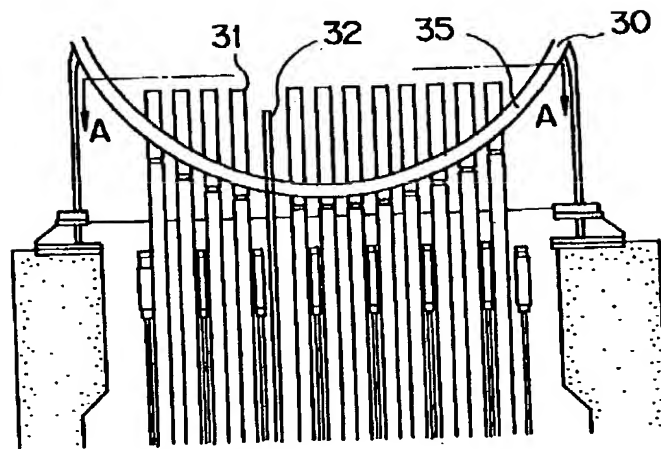


この狭い隙間に  
カップラントを入れる  
必要がある。  
(下から上に封入)

【図25】



【図24】



---

フロントページの続き

(72)発明者 真鍋 二三夫  
広島県呉市宝町6番9号 バブコック日立  
株式会社呉工場内